



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

257753

(11) (B2)

[51] Int. Cl.⁴
B 25 D 17/24

(22) Přihlášeno 24 04 81

(21) (PV 3080-81)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 25 04 80
(8003177-6) Švédsko

(40) Zveřejněno 15 09 82

(45) Vydáno 15 12 88

(72)

Autor vynálezu

GIDLUND PER ADOLF LENNART, TÄBY (SE)

(73)

Majitel patentu

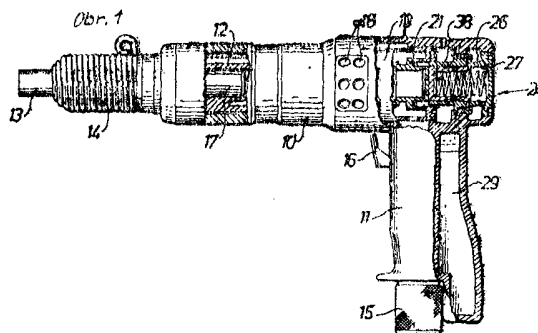
ATLAS COPCO AKTIEBOLAG, NACKA (SE)

(54) Bezvibrační nástroj pro vyvíjení dopředných rázů

1

Bezvibrační ruční nástroj pro vyvíjení dopředných rázů, mající pneumaticky poháněný úderníkový píst (17) a válec (12), který je axiálně posuvný v pouzdře (10). Mezi válcem (12) a pouzdrům (10) je umístěn pneumatický odpružovací prostor, jehož tlak je přizpůsobován směrem dopředu působící zaváděcí nebo opěrné síle, kterou na pouzdro (10) vyvíjí obsluhující pracovník. Mezi válcem (12) a pouzdrům (10) je včleněn ventil (38) s pouzdrům (16) pro regulaci tlaku, ke kterému je stále přiváděn stlačený vzduch, a který řídí v závislosti na okamžité vzájemné poloze válce (12) a pouzdra (10) tlak v odpružovacím prostoru, a to tím, že reguluje přívod stlačeného vzduchu do odpružovacího prostoru a odvádění tohoto vzduchu do ovzduší. Prouzdro (10) je opatřeno pistolovou rukojetí (11), v níž je umístěna převažující část odpružovacího prostoru.

2



Vynález se týká nástrojů pro vyvíjení dopředných rázů, poháněných stlačeným tekutým prostředím a opatřených odpružovacím prostředkem pro pohlcování vibrací vznikajících při vratných pohybech úderníkového pístu ve válci. Zejména se vynález vztahuje na nástroj pro vyvíjení dopředných rázů, zahrnující pouzdro, válec vedený v pouzdře a uzpůsobený pro axiální posun vzhledem k pouzdru a úderníkový píst vratně poháněný tlakovou tekutinou ve válci. Nástroj pro vyvíjení dopředných rázů, na nějž se vynález vztahuje, zahrnuje též odpružovací prostor pro tlumení zpětných rázů, umístěný mezi válcem a pouzdrem, a prostředek pro regulaci tlaku, který ovládá přívod vzduchu do odpružovacího prostoru a vypouštění vzduchu z tohoto prostoru, a vyrovnává předpínací tlak v odpružovacím prostoru vzhledem ke skutečné naváděcí síle, která působí směrem vpřed a která je vyvíjena na pouzdro.

Pod pojmem dopředné rázy se rozumí rázy vyvíjené směrem od uživatele nástroje. Je zřejmé, že při orientaci nástroje od uživatele směrem vzhůru budou dopředné rázy vyvíjeny směrem vzhůru. Při orientaci nástroje směrem dolů bude dopředný ráz orientován dolů, tj. od uživatele nástroje.

Nástroj pro vyvíjení dopředných rázů shora popsaného typu je popsán v patentovém spise USA č. 3 727 700. Tento známý nástroj obsahuje odpružovací komoru pro tlumení vibrací vzduchovým polštářem, která je nepřetržitě zásobena přiváděným stlačeným vzduchem, jehož tlak je řízen odvzdušňovacím ventilovým mechanismem, zatíženým pružinou. Otevírací tlak tohoto mechanismu je určován mírou stlačení zatěžovací pružiny odvzdušňovacího ventilu, které samo závisí na naváděcí síle vyvíjené pracovníkem obsluhy na pouzdro.

Nedostatkem prostředku pro regulaci tlaku u tohoto známého nástroje na vyvíjení rázů je to, že opakovaně vypouští po malých množstvích na vrcholu spojitého vypouštěcího proudění, určeného mírou stlačení zatěžovací pružiny odvzdušňovacího ventilu, vzduch do ovzduší, aby se zabránilo vytváření tlakových špiček během základových pohybů válce. Známý prostředek pro regulaci tlaku tak nedovoluje, aby vzduch přítomný v odpružovací komoře působil jako pružina a vytvářel tak spolu s válcem a pouzdrem tlumicí soustavu hmotné těleso-pružina-hmotné těleso.

Uvedený nedostatek odstraňuje vynález, jehož podstatou je bezvibrační nástroj pro vyvíjení dopředných rázů, zahrnující pouzdro, válec vedený v pouzdře a uzpůsobený pro axiální posun vzhledem k tomuto pouzdru, úderníkový systém vratně poháněný tlakovou tekutinou ve válci, pneumatický odpružovací prostor pro tlumení zpětných rázů, umístěný mezi válcem a pouzdrem, a prostředek pro regulaci tlaku ovládním přívodu a výstupu tlakové tekutiny z odpružo-

vacího prostoru, který se podle vynálezu vyznačuje tím, že prostředek pro regulaci tlaku sestává z ventilu pevně spojeného s válcem, a ventilové komory, umístěné v pouzdře, v níž je plynotěsně axiálně veden ventil, přičemž ventilová komora je opatřena nejméně jedním přívodním otvorem a nejméně jedním vypouštěcím otvorem pro tlakovou tekutinu, umístěnými každý v navzájem různých příčných rovinách, majícími mezi sebou vzájemný axiální odstup, přičemž ventil je opatřen na svém povrchu ve styku se stěnou ventilové komory obvodovou drážkou, jejíž axiální délka je rovná vzájemnému axiálnímu odstupu obou příčných rovin, přičemž prostor mezi obvodovou drážkou a stěnou ventilové komory je spojen s vnitřní dutinou ventilu přes nejméně jeden radiální otvor, přičemž tato vnitřní dutina je vpředu plynotěsně uzavřena a otevřena směrem dozadu do ventilové komory, přičemž v zadní krajní poloze ventilu je vypouštěcí otvor nebo otvory v celé ploše zakryt stěnou ventilu a v přední krajní poloze ventilu je přívodní otvor nebo otvory v celé ploše zakryt stěnou ventilu vůči vnitřní dutině ventilu.

Obvodová drážka je s výhodou zakončena předním a zadním náběhem, kterými přechází do vnějšího povrchu ventilu, plynotěsně se dotýkajícího pláště ventilové komory.

Takto řešený nástroj umožňuje v důsledku zdokonalení provedení prostředku pro regulaci tlaku to, že odpružovací prostor vytváří spolu s hmotami válce a pouzdra účinný tlumicí systém, pracující na principu soustavy hmotné těleso-pružina-hmotné těleso, přičemž vzduchový polštář odpružovacího prostoru vytváří tuto pružinu. Kromě toho umožňuje vynález snížit spotřebu vzduchu, přiváděného při práci nástroje do odpružovacího prostoru.

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladu provedení s odvoláním na připojený výkres, ve kterém značí obr. 1 boční pohled, částečně v řezu, na pneumatickou nýtovací pistoli, představující příklad provedení nástroje podle vynálezu, obr. 2 řez detailem zadní části nástroje z obr. 1 ve zvětšeném měřítku, přičemž nástroj je znázorněn v klidovém stavu, obr. 3 stejný detail jako na obr. 2, avšak znázorňující prostředek pro regulaci tlaku v podmínkách plné zátěže, a obr. 4 podrobnost regulačního prostředku nástroje podle vynálezu v ještě více zvětšeném měřítku.

Nástroj pro vyvíjení dopředných rázů znázorněný na obr. 1 je ruční nýtovací pistole, určená pro držení a ovládání jednou rukou. Pistole má pouzdro 10, z něhož vybíhá rukojeť 11. V pouzdře 10 je posuvně veden válec 12, uzpůsobený pro axiální posuv. Na předním konci je pouzdro 10 opatřeno neznázorněným otvorem pro vsunutí vlastního pracovního nástroje, do něhož se zasouvá nýtovací razník 13. Tento razník 13 je zajištěn

proti axiálnímu pohybu vzhledem k válci 12 drátovou přídržkou 14.

Na spodním konci rukojeti 11 je umístěna rychle spojitelná spojka 15, kterou lze pistoli napojit na zdroj stlačeného vzduchu. V rukojeti 11 pistole je umístěn neznázorněný škrticí ventil, ovladatelný spouští 16.

Úderníkový mechanismus pistole znázorněné na výkrese je známého typu a není vlastním předmětem vynálezu. Není proto znázorněn a popisován do všech podrobností. Lze se omezit na to, že úderníkový mechanismus zahrnuje válec 12 a úderníkový píst 17, ovládaný stlačeným vzduchem ve válci 12. Vratný pohyb úderníkového pístu 17 je řízen ventilem rozdělujícím vzduch, a to způsobem obvyklým u mechanismů k vyvíjení nárazů tohoto typu. Vzduch je vypouštěn do ovzduší výstupními otvory 18.

Na zadním konci je válec 12 opatřen tuhým trubcovým nástavcem 19, zašroubovaným do prstencovitého koncového uzávěru 20. V trubcovém nástavci 19 je uložen pohárkovitý opěrný člen 21, souosý s válcem 12. Opěrný člen 21 je udržován na svém místě koncovým uzávěrem 20. Mezi trubcovým nástavcem 19 a opěrným členem 21 je vytvořen průchod pro vzduch vstupující do úderníkového mechanismu, spojený otvorem 22 s výstupní stranou škrticího ventilu.

Na zadním konci pouzdra 10 je vložena tlumicí jednotka 24, zahrnující zadní koncovou stěnu 25 a trubcovité ventilové pouzdro 26, tvořené z jednoho kusu materiálu s koncovou stěnou 25 a uspořádané souose s válcem 12 a opěrným členem 21. Ventilové pouzdro 26 vymezuje válcovitou ventilovou komoru 27, do jejíhož předního konce se může zasunout opěrný člen 21.

U zadní koncové stěny 25 je ventilové pouzdro 26 opatřeno skupinou radiálních otvorů 28, ústících do prstencové komory 30 v pouzdře 10. Komora 30 je dále spojena s uzavřenou odpružovací komorou 29 v rukojeti 11, a to průchodem 31 v pouzdře 10. Odpružovací komora 29, prstencová komora 30 a ventilová komora 27 tvoří dohromady odpružovací prostor pro tlumení zpětného rázu.

U svého předního konce je ventilové pouzdro 26 opatřeno řadou vypouštěcích otvorů 32, spojujících ventilovou komoru 27 s odvětrávacím prostorem 33, který obklopuje ventilové pouzdro 26 a je spojen vypouštěcími otvory 34 s ovzduším. Mezi vypouštěcími otvory 32 a radiálními otvory 28 je umístěna řada přívodních otvorů 35 pro vzduch, které jsou přes čárkovane vyznačené průchody 36, 37 trvale spojeny s hlavním přívodem stlačeného vzduchu do nástroje, a to v místě před škrticím ventilem ovládaným spouští 16.

Ve ventilové komoře 27 je těsně veden pohárkovitě upravený ventilový člen 38, dosedající svou dnovou stěnou 39 k zadnímu konci opěrného členu 21. Do ventilového členu

38 je vložena spirálovitá přitlačná pružina 40, určená pro působení mezi dnovou stěnou 39 ventilového členu 38 a zadní koncovou stěnou 25 tlumicí jednotky 24. Pružina 40 tak vyvíjí dopřednou předpínací sílu nejen na ventilový člen 38, ale i na opěrný člen 21 a na válec 12.

Ventilový člen 38 je opatřen obvodovým vybráním 42, které má na obou krajích úkosy 43, 44, jak je patrné z obr. 4. Tyto úkosy 43, 44 slouží k zajištění postupné změny proudu vzduchu vstupujícího z ventilové komory 27 nebo do ní vstupujícího, aby se tak zajistilo co možná nejpřesnější vyrovnání tlaku ve ventilové komoře 27 a v celém odpružovacím prostoru pro tlumení zpětného rázu. V oblasti vybrání 42 je ventilový člen 38 opatřen dvojicí radiálních otvorů 46, kterými je prstencový prostor, vytvářený obvodovou drážkou 42, spojen s ventilovou komorou 27.

Šířka vybrání 42 na jedné straně, a vzdálenost mezi přívodními otvory 35 pro vzduch od výstupních otvorů 32 pro vzduch v axiálním směru na straně druhé, jsou navzájem přizpůsobeny tak, aby se dosáhlo příznivé regulace tlaku v odpružovacím prostoru pro tlumení zpětného rázu. Jak je patrné z obr. 4, jsou polohy otvorů 32, 35, ležících v příčných rovinách 32a, 35a, voleny vzhledem k délce obvodové drážky 42 tak, že přívod i odvádění vzduchu z ventilové komory mohou probíhat současně.

Nýtovací pistole se uvede do stavu připraveného k činnosti připojením spojky 15 ke zdroji stlačeného vzduchu, čímž se zajistí přivádění vzduchu k přívodním otvorům 35 prostřednictvím průchodů 36, 37. Ve výchozí poloze pistole, v níž na pouzdro 10 nepůsobí žádná opěrná síla, je válec 12 stále udržován ve své krajní přední poloze vůči pouzdru 10 pružinou 40, která působí mezi zadní koncovou stěnou 25 pouzdra 10 a ventilem 38 s vnitřní dutinou 38a. Jelikož ventil 38 dosedá na opěrný člen 21, je dopředná předpínací síla, vyvíjena pružinou 40, přímo přenášena na válec 12. Ventil 38 se nachází ve své přední krajní poloze II. Zatížením za spoušť 16 se přivede vzduch do úderníkového mechanismu. Není-li však nýtovací úderník 13 přiložen k nýtu a nepůsobí-li žádná opěrná síla na pouzdro 10, vzájemná poloha pouzdra 10 a válce 12 zůstane nezměněna. To znamená, že přívodní otvory 35 pro vzduch jsou zakryty ventilem 38 a přes obvodovou drážku 42 tedy nemůže vstupovat radiálními otvory 46 žádný stlačený vzduch do ventilové komory 27. V této poloze bez zátěže, znázorněné na obr. 1 a 2, nejsou vypouštěcí otvory 32 zakryty ventilem 38, nýbrž ústí do jeho obvodové drážky 42, takže ventilová komora 27 a celý odpružovací prostor pro tlumení zpětného rázu jsou odvětrávány do ovzduší, takže v odpružovacím prostoru se nemůže vytvořit polštář stlačeného vzduchu.

Je-li síla vyvíjena na pouzdro obsluhujícím pracovníkem normální velikostí, je možno nalézt pracovní polohu válce 12 vzhledem k pouzdru 10, v níž náběhy 43, 44 ovládají tok vzduchu u vypouštěcích a přívodních otvorů 32, 35, takže tlak v odpružovacím prostoru se postupně upraví do rovnováhy se skutečnou opěrnou silou působící na pouzdro 10. Přesněji řečeno dojde k tomu, že součet síly vyvíjené tlakem vzduchu odpružovacího prostoru a pružiny 40 na ventil 38 je rovný síle vyvíjené na pouzdro 10.

Je-li naproti tomu opěrná síla působící na pouzdro 10 příliš velká, ventil 38 se posune do své zadní krajní polohy I, neboli polohy plně zátěže, v níž jsou vypouštěcí otvory 32 plně zakryty stěnou ventilu 38 a přívodní otvory 35 jsou plně otevřené. To znamená, že v odpružovacím prostoru působí plný tlak zdroje stlačeného vzduchu.

Pracovní charakteristiky odpružovací soustavy pro tlumení zpětných rázů podle vynálezu se vyznačují možností přesného nastavování tlaku v odpružovacím prostoru v

širokých mezích a velmi účinnou absorpcí zpětných rázů vibrace v pásmu statického tlaku v odpružovacím prostoru.

Mimořádné schopnosti zařízení podle vynálezu tlumit dynamické účinky vyplývají z toho, že odpružovací prostor má velký objem. Celková konstanta pružnosti odpružovacího prostoru a konstanta pružiny 40 jsou přizpůsobeny hmotnostem válce 12 a pouzdra 10, takže rezonanční kmitočet je podstatně nižší, než je rázový kmitočet úderníkového mechanismu. Dá-li se přívodním a vypouštěcím otvorům 35, 32 malá celková průřezová plocha, dosáhne se toho, že proudění těmito otvory je omezené, což se uplatňuje zejména během krátkých rychlých pohybů válce 12, vyvolávaných zpětným rázem. To znamená, že výchylky v dynamickém tlaku jsou pohlcovány odpružovacím prostorem v podstatě elasticky. Odpružovací prostor tvoří pružinu systému pro tlumení vibrace, vytvářeného soustavou hmota-pružina-hmota, přičemž uvedenými hmotami jsou válec 12 a pouzdro 10.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Bezvibrační nástroj pro vyvíjení dopředných rázů, zahrnující pouzdro, válec vedený v pouzdře a uzpůsobený pro axiální posun vzhledem k tomuto pouzdru, úderníkový píst, vratně poháněný tlakovou tekutinou ve válci, pneumatický odpružovací prostor pro tlumení zpětných rázů, umístěný mezi válcem a pouzdrem, a prostředek pro regulaci tlaku ovládáním přívodu a výstupu tlakové tekutiny z odpružovacího prostoru, vyznačený tím, že prostředek pro regulaci tlaku sestává z ventilu (38) pevně spojeného s válcem (12), a ventilové komory (27), umístěné v pouzdře (10), v níž je plynotěsně axiálně veden ventil (38), přičemž ventilová komora (27) je opatřena nejméně jedním přívodním otvorem (35) a nejméně jedním vypouštěcím otvorem (32) pro tlakovou tekutinu, umístěnými každý v návzájem různých příčných rovinách (35a, 32a), majícími mezi sebou vzájemný axiální odstup, přičemž ventil (38) je opatřen na svém povr-

chu ve styku se stěnou ventilové komory (27) obvodovou drážkou (42), jejíž axiální délka je rovná vzájemnému axiálnímu odstupu obou příčných rovin (35a, 32a), přičemž prostor mezi obvodovou drážkou (42) a stěnou ventilové komory (27) je spojen s vnitřní dutinou (38a) ventilu (38) přes nejméně jeden radiální otvor (46), přičemž tato vnitřní dutina (38a) je vpředu plynotěsně uzavřena a otevřena směrem dozadu do ventilové komory (27), přičemž v zadní krajní poloze (I) ventilu (38) je vypouštěcí otvor (32) v celé ploše zakryt stěnou ventilu (38) a v přední krajní poloze (II) ventilu (38) je přívodní otvor (35) v celé ploše zakryt stěnou ventilu (38).

2. Bezvibrační nástroj podle bodu 1, vyznačený tím, že obvodová drážka (42) je zakončena předním a zadním náběhem (43, 44), kterými přechází do vnějšího povrchu ventilu (38), plynotěsně se dotýkajícího pláště ventilové komory (27).

